

建构主义视域下“互联网+”环境：继续教育高等数学思维拓展教学改革与评价体系重构

宋玉琴¹ 江琦¹ 李哲²

1. 湖南工业大学, 中国·湖南 株洲 412007

2. 株洲市南方中学, 中国·湖南 株洲 412002

摘要: 建构主义理论与互联网+技术为继续教育公共基础课程改革提供了理论支撑与技术载体, 本文立足继续教育高等数学实用导向、适配碎片化学习的核心属性, 梳理思维拓展教学的核心内涵, 从情境嵌入、协作探究、意义建构三个维度搭建适配成人学习规律的教学改革路径, 同时重构覆盖过程性评价、思维发展性评价、结果反馈闭环的多元评价体系。研究成果可有效契合成人学习者的职业发展需求, 实现数学思维的跨场景迁移应用, 为继续教育课程改革提供可参照的实践框架。

关键词: 继续教育; 高等数学; 思维拓展; 建构主义; 互联网+

"Internet+" Environment from a Constructivist Perspective: Teaching Reform and Evaluation System Reconstruction for Thinking Expansion in Higher Mathematics in Continuing Education

Song Yuqin¹, Jiang Qi¹, Li Zhe²

1. Hunan University of Technology, China Hunan Zhuzhou 412007

2. South Middle School, Zhuzhou City, China Hunan Zhuzhou 412002

Abstract: Constructivist theory and "Internet+" technology provide theoretical support and technical platforms for reforming public foundational courses in continuing education. Based on the practical orientation and adaptability to fragmented learning inherent in higher mathematics for continuing education, this paper clarifies the core connotation of thinking expansion teaching. It establishes a teaching reform pathway aligned with adult learning patterns through three dimensions—contextual embedding, collaborative inquiry, and meaning construction—and reconstructs a diversified evaluation system that covers formative assessment, developmental assessment of thinking, and closed-loop feedback on outcomes. The research findings effectively meet the career development needs of adult learners, enable cross-scenario transfer and application of mathematical thinking, and offer a practical framework for reference in continuing education curriculum reform.

Keywords: Continuing education; Higher mathematics; Thinking expansion; Constructivism; Internet+

0 引言

继续教育是全民终身学习体系的核心组成部分, 公共基础课程的供给质量直接关系到成人学习者的能力提升与职业发展。高等数学作为通用性工具类课程, 传统应试导向的教学模式与成人学习者的实用需求、碎片化学习特征存在明显适配偏差, 难以实现数学思维的有效迁移与落地应用。研究以建构主义为核心理论支撑, 结合互联网+环境的技术特性, 聚焦高等数学思维拓展的核心内涵, 探索适配成人学习规律的教学改革路径与多元评价体系, 其中教学设计以定积分应用模块为载体完成落地验证, 为继续教育公共基础课程的改革实践提供可参照的实施框架。

1 建构主义视域下继续教育高等数学思维拓展的核心内涵

1.1 互联网+环境下继续教育高等数学的教学属性

结合《关于加快新时代继续教育改革发展的意见》中强化继续教育类型定位、服务全民终身学习的相关要求, 继续教育高等数学作为面向在职成人学习者开设的公共基础课程, 天然带有实用性导向以及适配成人学习节奏的碎片化特性, 课程设置不以选拔性考核为核心目标, 而是侧重服务学习者的职业发展与自我提升需求。基于互联网+技术的普及应用, 数字化教学资源的跨时空传输得以实现, 为教学活动开展提供了资源可及性以及场景灵活性的双重

支撑,学习者可根据自身空余时间自主调整学习进度,获取适配个人需求的教学内容。不同于传统应试导向的高等数学教学模式,思维拓展类教学的核心定位是聚焦逻辑推理、抽象建模以及问题解决三类核心能力的培育,把数学思维的养成作为课程实施的核心锚点,契合成人学习者的实用导向学习需求。

1.2 建构主义理论对思维拓展教学的适配性

建构主义的核心逻辑是主张学习者在已有认知基础上完成知识体系的自主搭建,核心囊括情境创设、协作探究、意义建构三大支撑要素。《关于加快新时代继续教育改革发展的意见》中明确提出要立足学习者个性化学习需求,搭建适配成人学习规律的教学体系,这一导向与建构主义的核心内涵形成高度契合。成人学习者本身具备一定的社会阅历以及工作实践积累,对知识的实用价值敏感度较高,不会被动接受单一的知识灌输,更倾向于在贴合自身应用场景的学习过程中完成能力内化。建构主义的三大核心要素可以把成人学习者的已有经验转化为思维生长的基础载体,不用设置统一的标准化学习路径,允许学习者结合自身需求调整认知深化的节奏,能够为高等数学思维拓展类教学的落地提供系统性的理论支撑,适配继续教育领域非选拔性、服务职业发展的课程定位。

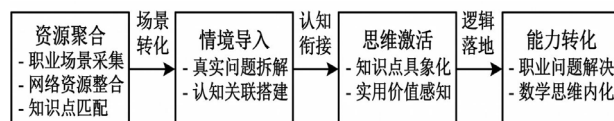
2 互联网+环境下继续教育高等数学思维拓展的教学改革路径

2.1 情境嵌入,激活个体数学思维感知

依托互联网平台的资源聚合优势,可实现工程测量、经济核算、工业设计等不同行业应用场景与高等数学知识点的匹配对接。把成人学习者日常接触的职场场景转化为教学导入载体,搭建具象问题与抽象知识的关联通道,弱化高等数学的学科疏离感,激活个体对数学思维实用价值的感知,让学习者能够快速将陌生的数学知识锚定到熟悉的职业经验之上。整个教学流程的设计逻辑可参考图1。

开展教学内容设计时,可直接结合建筑行业土方量核算的真实场景,把定积分元素法的核心逻辑与土方核算的实操需求绑定,无需额外设置脱离学习者认知范围的虚拟案例。具体内容设计围绕定积分求解体积的核心公式 $V = \int_a^b A(x)dx$ 展开,把施工场地的进深区间设置为积分上下限 a 与 b ,把不同进深位置的土方横截面面积设置为关于进深变量 x 的函数 $A(x)$,引导学习者直接将岗位工作中采集的地形测量数据代入公式完成核算。在具体问题的拆解过程中感知定积分的微元累积逻辑,建立数学知识与职业需求的直接关联,也能让学习者同步感受到数学工具对岗位工

作效率提升的实际作用。



*各层级内容均依托互联网平台完成资源传输与动态调整

图1 互联网+环境下高等数学思维拓展教学流程模型图

2.2 协作探究,深化高阶数学思维应用

借助互联网平台的协作交互模块,可将分布在不同地域、不同岗位的成人学习者划分为固定探究小组,依托群体思维的碰撞补全个体认知的盲区,将单一的知识接收过程转化为动态的能力生成过程,为高阶数学思维的落地应用提供适配性的路径支撑。

设计探究任务时,把建筑行业土方量核算的实际场景当作探究核心载体,引导小组围绕土方量的微元累积逻辑完成问题拆解,梳理施工进深区间与积分上下限的对应关系,以及不同进深位置土方横截面面积与积分变量函数的关联逻辑,共同完成微元法核心公式 $dU = f(x)dx$ 以及积分求解公式 $U = \int_a^b f(x)dx$ 的推导。整个推导过程不设置统一的标准化路径,允许学习者结合自身在岗位实操中积累的测量、核算经验调整变量设定的逻辑,还可引导有其他行业从业经验的学习者将推导完成的模型迁移到物流货仓容积核算、路桥工程耗材测算等其他场景中完成适配性调整,让学习者在群体协作的过程中完成抽象数学模型的具象化落地,切实深化对高阶数学思维应用价值的感知,也能同步强化不同岗位学习者之间的经验互通。

2.3 意义建构,完善系统数学思维体系

意义建构作为建构主义教学逻辑的最终落点,承担着将碎片化的问题探究经验转化为可复用思维能力的核心作用,能够帮助成人学习者突破单一知识点的应用局限,搭建起适配多场景需求的数学思维通用框架。该环节的核心逻辑是引导学习者回溯完整的探究过程,梳理思维推导的核心路径,归纳同类问题的共性解决逻辑,逐步弱化数学知识与具体行业场景的绑定关系,提炼出不受应用场景限制的普适性思维方法。

开展教学设计时,可引导学习者完成微元法应用逻辑的系统性梳理。学习者可先复盘土方量核算、物流货仓容积核算、路桥工程耗材测算等不同场景下的探究过程,明确微元法核心公式 $dU = f(x)dx$ 以及积分求解公式 $U = \int_a^b f(x)dx$ 的适配条件,梳理出从具象场景中拆分待求累积量、确定累积区间与变化关系、匹配数学模型完成求解的通用步骤,逐步建立场景、模型、求解三者关联的系统思维链条。经

过该环节的梳理归纳，学习者遇到不规则体积、耗材用量、做功总量等同类累积量求解问题时，可直接剥离场景的行业属性，提取核心变量与逻辑关系完成问题解决，实现数学思维的跨场景迁移应用。

3 继续教育高等数学思维拓展教学的多元评价体系重构

3.1 过程性评价指标的维度设定

过程性评价维度的设定聚焦成人学习者数学思维成长的动态轨迹，突破传统以期末笔试为核心的单一评价模式，围绕思维发展的全流程搭建多主体、全周期的评价框架，核心涵盖情境参与度、探究贡献度、模型合理性三个评价模块，不同模块分别匹配对应的评价主体与评价周期，具体维度对应关系可参见表 1。鉴于成人学习者碎片化学习的特性，情境参与度的评价主要依托互联网教学平台的学习行为数据开展，覆盖完整的教学实施周期，由授课教师结合学习者的场景交互时长、问题回应频次等维度完成判定。探究贡献度的评价以协作探究小组为核心实施主体，评价周期贯穿小组探究任务的完整实施阶段，侧重判定学习者在问题拆解、经验互通环节的实际输出价值。模型合理性的评价由授课教师与小组成员共同完成，评价周期设置在探究任务收尾阶段，侧重判定学习者输出的数学模型匹配问题需求的适配程度以及逻辑推导过程的严谨性。各维度的权重设置充分贴合思维拓展教学的核心目标，适当向探究过程类指标倾斜，弱化结果类指标的占比，能够更客观地反映学习者思维能力的实际成长情况。

3.2 思维发展性评价的标准设计

思维发展性评价聚焦逻辑思维、抽象思维、建模思维三类核心数学能力的成长轨迹，设置从基础应用到创新迁移的四级梯度评价标准，把难以直接量化的思维层级转化

为可观测的具体行为表现，最大程度弱化评价过程中的主观判断偏差，具体等级划分可参见表 2。

基于不同层级的评价标准，可对学习者的思维成长状态进行清晰的层级定位，直观呈现不同学习者的能力短板与成长空间。评价结果可直接对应到后续教学内容的调整方向，为不同能力层级的学习者匹配适宜的思维拓展任务，实现评价结果与教学实施的双向联动。

3.3 评价结果的反馈应用机制

基于继续教育高等数学思维拓展教学的非选拔性定位，评价结果的核心作用是支撑学习者数学思维能力梯度成长以及教学环节动态优化，而非对学习者进行分层筛选。结合成人学习者碎片化学习以及实用导向的学习特性，把过程性评价以及思维发展性评价的多维度结果整合为专属的个体学习报告，报告清晰呈现学习者在逻辑思维、抽象思维、建模思维三类核心数学能力上的当前所处层级，明确标注具体的能力优势与待提升方向，针对薄弱点匹配对应的专项思维拓展学习资源。个体学习报告的内容设置充分贴合成人学习者的自主学习习惯，无需复杂的专业解读即可快速掌握自身能力成长的核心方向，适配成人学习者利用碎片化时间开展针对性补学的现实需求，帮助学习者高效补全能力短板。从教学体系迭代的角度来看，定期汇总全量学习者的评价结果，按核心思维能力维度分类梳理共性的能力薄弱点以及内容适配问题，对现有教学的情境嵌入、协作探究、意义建构各环节的内容进行动态调整与迭代优化。汇总梳理的过程可重点关注不同行业背景学习者的共性学习需求，适当拓展思维拓展内容的行业覆盖范围，调整不同能力层级任务的设置梯度，保证教学内容始终适配成人学习者的能力成长节奏，形成评价反馈优化的完整工作闭环。

表 1 继续教育高等数学思维拓展过程性评价维度对应表

评价维度	评价主体	评价周期	权重占比
情境参与度	授课教师	完整教学实施周期	30%
探究贡献度	协作探究小组成员	小组探究任务实施周期	40%
模型合理性	授课教师、协作探究小组成员	探究任务收尾阶段	30%

表 2 高等数学思维发展性评价等级划分表

评价等级	逻辑思维表现	抽象思维表现	建模思维表现
基础应用	可准确识别已知数学定理及公式的适用边界，完成单一知识点的直接套用求解	可从具象场景中提取明确的数学要素，完成知识点与对应场景的直接关联	可直接套用已有的标准化数学模型，完成参数匹配与常规问题求解
整合拓展	可梳理多个关联知识点的逻辑关联，完成跨知识点的组合推导与运算	可剥离具象场景的非核心属性，提炼出匹配数学规律的核心变量关系	可对已有标准化模型进行参数调整，适配场景的个性化求解需求
综合实践	可自主搭建问题求解的完整逻辑链条，完成推导过程的自我校验与偏差修正	可对陌生场景的核心属性进行分类归纳，匹配对应的数学知识体系完成规律总结	可结合场景需求调整模型的核心逻辑框架，解决非标准化的复杂实际问题
创新迁移	可突破现有知识框架的应用局限，尝试搭建符合逻辑的新型推导路径	可从跨领域场景中提炼共性数学规律，完成跨学科的知识关联构建	可基于场景共性特征搭建新型普适性数学模型，实现思维成果的跨场景复用

4 结语

高等数学思维拓展教学的落地是继续教育公共基础课程改革在工具类学科中的具象实践,其核心价值在于跳出选拔性考核的传统定位,将数学思维的培育与成人学习者的职业发展需求深度绑定。建构主义理论的适配性应用、互联网+技术的场景支撑作用、多元评价体系的闭环构建,三者形成协同效应,既能够满足成人学习者碎片化、实用导向的学习需求,也为不同能力层级的学习者搭建梯度成长的清晰路径。后续可进一步拓展跨学科的场景嵌入维度,覆盖更多行业的实际应用需求,为服务全民终身学习体系的建设提供更具普适性的课程改革范式。

参考文献:

- [1] 孙佳瑜. “互联网+”时代基于 CIPP 模型的混合式教学评价体系研究——以“高等数学”课程为例[J]. 互联网周刊, 2023(23): 66-68.
- [2] 龚春琼, 秦新强, 雷鹏. 信息化时代高等数学教学改革模式探讨[J]. 高等理科教育, 2019(5): 76-80.
- [3] 刘明鼎, 张艳敏. 基于 CIPP 评价模型的混合式教学模式评价体系构建探究[J]. 吉林省教育学院学报, 2023,

39(3): 127-134.

- [4] 孟楠. “互联网+”背景下“高等数学”教学模式探索与实践[J]. 科技资讯, 2026, 24(02): 191-194.

- [5] 李艳秋, 高月. “互联网+”背景下高等数学混合式教学模式的探究[J]. 长春大学学报, 2025, 35(04): 93-96.

- [6] 何岳辉, 周青山, 管甜甜. 互联网时代高等数学课程混合式教学改革思考[J]. 成才之路, 2024(03): 69-72.

- [7] 杨笑卉, 张建双, 苟新宇. 新质生产力视域下继续教育教学体系改革路径研究[J]. 创新创业理论与实践, 2026, 9(01): 82-84.

- [8] 莫纪平, 王磊, 康翠等. 基于 GAI 的高校学历继续教育混合式教学改革探索[J]. 中国成人教育, 2025 (17): 48-55.

基金项目: 湖南省普通高校教改项目一般项目“互联网+背景下高等学历继续教育课程的思维拓展教学改革研究——以高等数学为例”(202401001047)。

作者简介: 宋玉琴(1981-), 女, 汉族, 湖南汝城人, 副教授, 博士研究生, 研究方向: 主要从事高等数学领域的教学和研究工作。